

# Comparison The Application of APACHE IV, SAPS 3 and SOFA for Predicting The Mortality of Critically Ill Patient

## Perbandingan Penggunaan APACHE IV, SAPS 3 dan SOFA untuk Memprediksi Mortalitas pada Pasien Kritis

<sup>1</sup>Hesti Prawita W  
<sup>2</sup>Suharyo Hadisaputro  
<sup>3</sup>Supriyadi

<sup>1</sup>Jurusan Keperawatan Poltekkes Kemenkes Kaltim. Jl. W. Monginsidi No. 38  
Samarinda

<sup>2</sup>Program Pascasarjana Magister Terapan Kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang

<sup>3</sup>Jurusan Keperawatan Poltekkes Kemenkes Semarang

E-mail: [hestiprawita@yahoo.com](mailto:hestiprawita@yahoo.com)

### Abstract

The objective of this study is to compare the validation scoring system of APACHE IV, SAPS 3 and SOFA to predict mortality in critically ill patients. The type and design of the study is an observational analytic with cross-sectional design with retrospective sampling conducted using the secondary data. The total sample is 106 respondents who were treated in the ICU of A. Wahab Sjahranie Hospital Samarinda between January - October 2013. The results of bivariate analysis showed that there was a statistically significant relationship between the three scoring systems (APACHE IV, SAPS 3 and SOFA) with the outcomes of respondents with a value of  $p < 0.05$  ( $p = 0.004$  APACHE IV; SAPS 3  $p = 0.004$  and SOFA  $p = 0.022$ ). APACHE IV AUROC = 0.757; AUROC SAPS 3 = 0.717; AUROC SOFA = 0.69. Calibration of APACHE IV with a value of  $p = 0.20$ ; SAPS 3  $p = 0.086$  and  $p = 0.60$  SOFA. Conclusion: APACHE IV has better discrimination and calibration compared with the SAPS 3 and SOFA. Suggestion: APACHE IV should be using to predict mortality in critically ill patients.

**Keywords:** Peer Educations , Condoms , HIV/AIDS

### Abstrak

Tujuan: untuk membandingkan validasi sistem penilaian APACHE IV, SAPS 3 dan SOFA untuk memprediksi mortalitas pada pasien kritis. Metode: Jenis dan rancangan penelitian yang dilakukan merupakan observasional analitik dengan desain cross sectional dengan pengambilan sampel dilakukan secara retrospektif dengan menggunakan data sekunder. Jumlah sampel sebanyak 106 responden yang telah menjalani perawatan di ruang ICU RSUD A. Wahab Sjahranie Samarinda pada bulan Januari - Oktober 2013 dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil: Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna secara statistik antara ketiga sistem penilaian (APACHE IV, SAPS 3 dan SOFA) dengan outcome responden dengan nilai  $p < 0,05$  (APACHE IV  $p = 0,004$ ; SAPS 3  $p = 0,004$  dan SOFA  $p = 0,022$ ). AuROC APACHE IV = 0,757; AuROC SAPS 3 = 0,717; AuROC SOFA = 0,69. Kalibrasi APACHE IV dengan nilai  $p = 0,199$ ; SAPS 3  $p = 0,086$  dan SOFA  $p = 0,599$ . Simpulan: APACHE IV mempunyai diskriminasi dan kalibrasi lebih baik

dibandingkan dengan SAPS 3 dan SOFA. Saran: APACHE IV sebaiknya digunakan untuk memprediksi mortalitas pada pasien kritis.

**Kata kunci:** APACHE IV, SAPS 3, SOFA, diskriminasi dan kalibrasi.

## **1. Pendahuluan**

Perawatan di ruang ICU merupakan unit perawatan yang memiliki tingkat mortalitas yang tinggi di setiap rumah sakit (Propovst dan Goeschel, 2006). Setiap tahun terdapat 54,5 juta orang meninggal di dunia (WHO, 2014). World Health Organization (WHO) dan World Bank memperkirakan, 12 juta penduduk Indonesia di diagnosa menderita penyakit kritis tahun 2011 (WHO, 2013). Mortalitas pada usia 15 - 60 tahun di Indonesia tahun 2011 mencapai 366/1000 populasi dengan jumlah laki-laki sebesar 200 orang dan perempuan sebesar 166 orang (WHO, 2013). Pasien ICU kritis dan kompleks mengakibatkan tingginya mortalitas dan biaya selama pasien di rawat di ICU.

Sistem prediksi mortalitas dan survival pada pasien kritis, sehingga pihak pemberi layanan kesehatan dapat meningkatkan mutu pelayanan kesehatan baik bagi pasien maupun tenaga kesehatan. Berbagai sistem penilaian telah digunakan untuk mengukur tingkat keparahan penyakit pasien yang di rawat di ICU dan memprediksi kemungkinan pasien bertahan hidup selama di rumah sakit (Afessa et al, 2007). Sistem penilaian meliputi Simplified Acute Physiology Score (SAPS), Mortality Probability Model (MPM), Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE), SOFA (Sequential Organ Failure Assessment). Sistem prediksi data klinis untuk memperkirakan kemungkinan mortalitas, yang digunakan untuk memfasilitasi pemanfaatan sumber daya atau peningkatan kualitas berkelanjutan serta stratifikasi pasien untuk penelitian klinis (Moreno dan

Matos, 2001). Beberapa kriteria harus dipertimbangkan ketika melakukan penilaian dari setiap sistem penilaian dalam praktek klinis. Penggunaan penilaian di ICU harus memperhatikan reabilitas dan validitas pada pasien yang mempunyai perbedaan pada karakteristik dasar dan campuran (Sark et al, 2008). Penelitian untuk membandingkan validasi sistem penilaian APACHE IV, SAPS 3 dan SOFA terhadap prediksi mortalitas pada pasien kritis.

## **2. Metode**

Rancangan penelitian yang dilakukan merupakan observasional analitik dengan desain cross sectional dengan pengambilan data dilakukan secara retrospektif dengan menggunakan data sekunder (hasil laboratorium) yang berasal dari data rekam medik pasien yang telah menjalani perawatan di ruang ICU RSUD A. Wahab Sjahranie Samarinda pada bulan Januari - Oktober 2013. Populasi adalah pasien kritis berusia  $\geq 18$  tahun. Jumlah sampel dalam penelitian ini di hitung berdasarkan estimasi proporsi suatu populasi, dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% ( $\alpha=0,05$ ) dan hasil penelitian Zimmerman (2013) didapatkan bahwa proporsi sebesar 0,113 serta ketetapan relatif yang diinginkan sebesar 10%, maka didapatkan jumlah sampel sebanyak 106 responden.

Variabel penelitian ini terdiri dari APACHE IV, SAPS 3, SOFA, diskriminasi dan kalibrasi. Analisis terdiri dari analisis univariat, analisis bivariat (Chi Square dan One Ways One Ways Anova).

### 3. Hasil dan Pembahasan

Rerata umur responden adalah  $48,30 \pm 1,452$  tahun. Sebagian besar responden pada kelompok umur  $\geq 40$ -60 tahun dengan jumlah 58 responden (54,7%) dan sebagian kecil berumur  $\geq 80$  tahun sebanyak 2 responden (1,9%). Berdasarkan jenis kelamin responden, sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 62 responden (58,5%) sedangkan responden perempuan berjumlah 44 responden (41,5%). Rerata LOS RS responden yang dirawat adalah  $3,53 \pm 0,497$  hari sedangkan rerata prediksi LOS APACHE IV adalah  $6,780 \pm 0,8518$  hari.

Responden yang dirawat di ICU merupakan pasien non pembedahan berjumlah 68 responden (64,2%), bedah emergensi 24 responden (22,6%) dan bedah elektif berjumlah 14 responden (13,2%) sedangkan menurut bagian penyakit yang paling banyak dirawat adalah penyakit dalam dengan jumlah 33 responden (31,1%) dan yang paling sedikit bagian onkologi yang berjumlah 1 responden (0,9%).

APACHE IV, SAPS 3 dan SOFA pasien ICU Karakteristik responden menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara karakteristik responden pada jenis kelamin ( $p=0,53$ ); kasus ( $p=0,44$ ), bagian penyakit ( $p=0,92$ ) dengan outcome responden.

Hubungan antara prediksi dengan APACHE IV, SAPS 3 dan SOFA dengan outcome responden sesuai urutannya ( $p = 0,004$ ;  $p = 0,004$  dan  $p = 0,02$ ) dan nilai  $PR > 1$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil skoring yang didapatkan pada ketiga sistem penilaian berpengaruh terhadap outcome responden. Semakin tinggi skoring yang didapatkan maka semakin berisiko terhadap mortalitas. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Zimmerman (2006) jika terjadi peningkatan skor APACHE IV

melebihi 80 maka pasien akan mengalami penurunan LOS di ICU dan semakin berisiko terhadap mortalitas. Hal ini di dukung juga oleh penelitian yang dilakukan oleh Yamin (2010) yang menyatakan bahwa jika terjadi penurunan skor APACHE IV kurang dari 60% maka resiko mortalitas semakin menurun sedangkan jika terjadi peningkatan skor APACHE IV lebih dari 81%, maka terjadi peningkatan resiko mortalitas pada pasien kritis.

Peningkatan skor SAPS 3 akan berpengaruh terhadap outcome responden. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Sark, et al (2008) yang menyatakan bahwa pasien dengan skor  $\leq 40$  mempunyai resiko mortalitas 3%, skor 40-60 resiko mortalitas meningkat menjadi 10% dan skor  $> 80$  risiko mortalitas meningkat menjadi 70%.

Peningkatan skor SOFA juga akan berpengaruh terhadap resiko mortalitas, hal ini sesuai dengan trend skor SOFA dengan mortalitas yang dikemukakan oleh Sean (2013) yang menyatakan bahwa jika prediksi mortalitas  $SOFA > 50\%$  maka resiko mortalitas akan semakin meningkat sedangkan jika prediksi  $< 27\%$  maka resiko mortalitas menurun.

Perbandingan Diskriminasi Sistem Penilaian APACHE IV, SAPS 3 dan SOFA sistem penilaian APACHE IV mempunyai diskriminasi yang lebih baik dibandingkan dengan SAPS 3 dan SOFA dalam memprediksi mortalitas pada pasien kritis di ruang ICU RSUD A. Wahab Sjahranie Samarinda. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Zimmerman (2006), yang menyatakan bahwa APACHE IV memiliki diskriminasi yang baik sehingga dapat digunakan sebagai tolak ukur kinerja di ruang ICU. Nilai ROC area adalah nilai diskriminasi sistem penilaian. Nilai ROC Area APACHE IV 75,7% dengan titik potong

37 (sensitivitas 71,4% dan spesifisitas 71,8%). Nilai ROC Area APACHE IV 75,7% artinya apabila sistem penilaian APACHE IV digunakan untuk memprediksi mortalitas pada pasien kritis pada 100 orang pasien maka kesimpulan yang tepat akan di peroleh pada 75 orang pasien dengan interval kepercayaan pada populasi berkisar antara 62,6%-88,7%. Titik potong optimal merupakan nilai di mana kurva sensitivitas dan kurva spesifisitas saling berpotongan. Titik potong optimal sistem penilaian APACHE IV berada pada poin 37 dengan sensitivitas sebesar 71,4% dan spesifisitas sebesar 71,8% sehingga dapat di ambil kesimpulan bahwa titik potong skor APACHE IV adalah  $\geq 37$ . Hal ini berarti bahwa responden yang mempunyai skor  $\geq 37$  mempunyai resiko tinggi terhadap mortalitas.

ROC Area SAPS 3 sebesar 71,1 dengan titik potong 20 (sensitivitas 66,7% dan spesifisitas 68,2%), hal ini menunjukkan bahwa SAPS 3 mempunyai diskriminasi lebih baik dibandingkan dengan SOFA (ROC area = 0,69). Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Moreno (2005), yang menyatakan bahwa SAPS 3 mempunyai diskriminasi dan kalibrasi yang baik. SAPS 3 dapat digunakan untuk memeriksa keragaman dalam sumber daya ICU yang terstandarisasi dengan menggunakan parameter LOS. Nilai ROC area SAPS 3 71,7% artinya apabila sistem penilaian SAPS 3 digunakan untuk memprediksi mortalitas pada pasien kritis pada 100 orang pasien maka kesimpulan yang tepat akan diperoleh pada 71 orang pasien dengan interval kepercayaan pada populasi berkisar antara 57,4% - 84,4%. Titik potong optimal sistem penilaian SAPS 3 berada pada poin 20 dengan sensitivitas sebesar 66,7% dan spesifisitas sebesar 68,2% sehingga dapat di ambil kesimpulan bahwa titik potong skor SAPS 3 adalah  $\geq 20$ . Hal ini

berarti bahwa responden yang mempunyai skor  $\geq 20$  mempunyai resiko tinggi terhadap mortalitas.

Sistem penilaian SOFA mempunyai diskriminasi cukup baik ROC Area 69 dengan titik potong 8 (sensitivitas 57,1% dan spesifisitas 61,2%), artinya apabila sistem penilaian SOFA digunakan untuk memprediksi mortalitas pada pasien kritis pada 100 orang pasien maka kesimpulan yang tepat akan di peroleh pada 69 orang pasien dengan interval kepercayaan pada populasi berkisar antara 57,8%-80,2%. Titik potong optimal sistem penilaian SOFA berada pada poin 8 dengan sensitivitas sebesar 57,1% dan spesifisitas sebesar 61,2% sehingga dapat di ambil kesimpulan bahwa titik potong skor SOFA adalah  $\geq 8$ . Hal ini berarti bahwa responden yang mempunyai skor  $\geq 8$  mempunyai resiko tinggi terhadap mortalitas.

SOFA adalah upaya secara objektif dan kuantitatif untuk menggambarkan derajat disfungsi organ dari waktu ke waktu dan untuk mengevaluasi morbiditas pasien sepsis di ICU (Vincent et all, 2008). Menurut Jhonson (2001) dan Marshall (2003), disfungsi organ adalah proses yang berjalan dinamis. Oleh karena itu evaluasi terhadap disfungsi organ setiap waktu selama perawatan di ICU sangat membantu dalam mengikuti perkembangan penyakit dan dapat memberikan gambaran korelasi yang kuat dengan hasil akhir perawatan di ICU.

Derajat gangguan fisiologis yang muncul saat pasien masuk ICU merupakan faktor yang potensial untuk melihat angka survival di ICU dan kelainan fungsi organ yang irreversible yaitu skala mortalitas. Pengukuran formal untuk derajat keparahan gangguan fisiologis atau evolusi disfungsi organ dari waktu ke waktu tidak selalu dapat diterapkan secara individual pada pasien-pasien di ICU,

oleh karena itu pada penelitian ini nilai diskriminasi SOFA lebih rendah dibandingkan APACHE IV dan SAPS 3 (Marshall, 2003).

Perbandingan Kalibrasi Sistem Penilaian APACHE IV, SAPS 3 dan SOFA ketiga sistem penilaian mempunyai kalibrasi yang baik dalam memprediksi mortalitas pada pasien kritis di ruang ICU RSUD A. Wahab Sjahranie Samarinda (APACHE IV,  $p = 0,20$ ; SAPS 3,  $p=0,090$  dan SOFA  $p=0,60$ ). APACHE IV mempunyai kalibrasi yang baik untuk memprediksi mortalitas pada pasien kritis di ruang ICU RSUD A. Wahab Sjahranie Samarinda dibandingkan dengan SAPS 3 dan SOFA, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Zimmerman (2006) dan Ayazoglu (2011). APACHE IV merupakan sistem penilaian yang dapat menunjukkan diskriminasi dan kalibrasi yang baik dalam memprediksi mortalitas dan LOS rumah sakit dibandingkan dengan sistem penilaian lainnya (Breslow dan Badawi, 2012). APACHE IV adalah standar sistem penilaian terbaru untuk menilai tingkat keparahan penyakit dan prognosis di ICU serta terdapat variabel baru yang ditambahkan ke APACHE III seperti ventilasi mekanik, trombolisis, dampak sedasi pada Glasgow Coma Scale, rescaled Glasgow Coma Scale, PaO<sub>2</sub>: FiO<sub>2</sub> dan penyakit spesifik subgroups (Zimmerman, 2006). Data fisiologis di evaluasi dalam 24 jam pertama setelah masuk ke ICU hal ini berlawanan dengan SAPS 3 yang menggunakan data yang tersedia pada satu jam perawatan di ICU (Breslow dan Badawi, 2012).

Secara keseluruhan perbandingan validasi sistem penilaian APACHE IV, SAPS 3 dan SOFA dapat di lihat dari hasil analisis dengan menggunakan uji One Ways One Ways Anova. Secara bersamaan pada tabel 6 didapatkan bahwa nilai  $p < 0,05$  untuk

masing-masing sistem penilaian. Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna secara statistik antara ketiga sistem penilaian tersebut. Nilai rata-rata pada sistem penilaian APACHE IV lebih besar dibandingkan dengan SAPS 3 dan SOFA. Nilai rata-rata APACHE IV sebesar 40,97 sedangkan SAPS 3 sebesar 32,90 dan SOFA sebesar 9,61. Nilai rata-rata APACHE IV mempunyai selisih 8,07 lebih besar dibandingkan dengan nilai rata-rata SAPS 3 sedangkan nilai rata-rata APACHE IV mempunyai selisih 31,353 lebih besar dibandingkan dengan SOFA.

Hal ini membuktikan bahwa sistem penilaian APACHE IV mempunyai validasi lebih baik dibandingkan dengan SAPS 3 dan SOFA. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Eduard (2009) yang menyatakan bahwa APACHE IV merupakan sistem penilaian yang terbaik dibandingkan sistem penilaian lainnya. APACHE IV memiliki diskriminasi dan kalibrasi yang baik terhadap prediksi kematian di rumah sakit dan memberikan tolok ukur yang berguna untuk mengevaluasi efisiensi di ICU. Dokter dapat menggunakan tolok ukur untuk menilai unit mereka melalui efisiensi pasien keluar dan memantau dampak protokol yang ditujukan untuk mengurangi LOS di ICU pada kelompok pasien tertentu (Zimmerman, 2006).

## **4. Simpulan dan Saran**

### **Simpulan**

Sistem penilaian APACHE IV mempunyai validasi lebih baik dibandingkan dengan SAPS 3 dan SOFA untuk memprediksi mortalitas pada pasien kritis dengan nilai mean pada uji One Ways Anova sebesar 40,97 sedangkan nilai mean SAPS 3 sebesar 32,90 dan SOFA sebesar 9,61.

Sistem penilaian APACHE IV

mempunyai diskriminasi lebih baik dibandingkan dengan SAPS 3 dan SOFA untuk memprediksi mortalitas pada pasien kritis dengan nilai AuROC 0,78 sedangkan nilai AuROC SAPS 3 sebesar 0,72 dan SOFA sebesar 0,69.

Sistem penilaian APACHE IV mempunyai kalibrasi lebih baik dibandingkan dengan SAPS 3 dan SOFA untuk memprediksi mortalitas pada pasien kritis dengan nilai p pada uji *Hosmer and Lemeshow goodness of fit* sebesar 0,20 sedangkan nilai p pada SAPS 3 sebesar 0,09 dan SOFA sebesar 0,60.

### Saran

Pihak rumah sakit sebaiknya menggunakan sistem penilaian APACHE IV untuk memprediksi mortalitas pada pasien kritis karena sistem penilaian tersebut mempunyai validasi lebih baik dibandingkan dengan SAPS 3 dan SOFA.

Sistem penilaian APACHE IV lebih baik diterapkan pada rumah sakit kelas A yang mempunyai pelayanan ICU tersier (fasilitas laboratorium 24 jam dan peralatan ventilasi mekanik canggih).

### 5. Daftar Pustaka

- Afessa B, Gajic O, Keegan MT. 2007. Severity of illness and organ failure assessment in adult intensive care units. *Crit Care Clin*; 23: 639-658.
- Ayazoglu A Tulin. 2011. A comparison of APACHE II dan APACHE IV scoring systems in predicting outcome in patients admitted with stroke to an intensive care unit. *Anaesth Pain & Intensive Care*; 15(1): 7-12.
- Breslow JM, Badawi Omar. 2012. Severity scoring in critical ill: Part 1 Interpretation and accuracy of outcome prediction scoring system. *Chest*; 141 (1): 245-252. Available from: <http://chestpub.org/site/misc/reprints.xhtml>.
- Eduard E, Vasilevskis, Michael W, Kuzniewwic, Brian A, Randall, et al. (2009, April). Mortality Probability Model III and Simplified Acute Physiology Score II assessing their value in predicting length of stay and comparison to APACHE. *Chest*; 136: 89-101.
- Halpern NA, Pastores SM. 2010. Critical care medicine in the united states 2000-2005: an analysis of bed numbers, occupancy rates, payer mix, and costs. *Crit Care Med*; 38(1): 65-71.
- Marshall JC. 2003. Multiple organ dysfunction syndrome. *Crit Care Med*; 8: 1-20.
- Moreno R, Matos R. 2001. New issues in severity scoring: interfacing the ICU and evaluating it. *Current Opinion. Crit Care*; 7: 469-74.
- Moreno RP, Metnitz PG, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos AR, et al. 2005. SAPS 3 – From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. *Intensive Care Med*; 31: 1345-1355.
- Vincent LJ, Ferreira F, Moreno R. 2000. Scoring systems for assessing organ dysfunction and survival. *Crit Care Clin*; 16: 353-366.
- WHO. 2014. Mortality and global health estimates. Available from: [http://www.who.int/gho/mortality\\_burden\\_disease/en/index.html](http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/en/index.html).
- WHO. 2013. World Health Statistic 2013; 53-79. Available from: <http://www.who.int>.
- Yamin S, Vaswani AK, Afreed M. 2010.

Predictive Efficacy Of  
APACHE IV At ICU Of CHK.  
Pakistan Journal Of Chest  
Medicine. Available from:  
[www.pjcm.net/html\\_v17\\_n1\\_e1.php](http://www.pjcm.net/html_v17_n1_e1.php).  
Zimmerman JE, Kramer AA, McNair

DS, Malila FM. 2006. Acute  
Physiology and Chronic  
Health Evaluation (APACHE)  
IV: hospital mortality  
assessment for today's  
critically ill patients. Crit Care  
Med; 34: 1297-1310.